

## Prove di valutazione del calpestamento del terreno, nella fertilizzazione organica primaverile

### Introduzione

La **sostanza organica**, ovvero l'insieme dei residui di origine animale e vegetale decomposti, garantisce la funzionalità biologica dei terreni e si rivela un fattore essenziale per la fertilità e la produttività dei suoli. L'agricoltura moderna, caratterizzata dalla semplificazione degli avvicendamenti colturali, dalla rimozione dei residui vegetali e dall'intensificarsi delle pratiche agronomiche impattanti sul contenuto di sostanza organica del terreno, ha provocato una **sostanziale e significativa riduzione** del contenuto della stessa nei suoli agrari.

La progressiva riduzione della presenza di allevamenti zootecnici in numerosi areali agricoli nazionali ha aggravato la situazione, provocando una sostanziale carenza di materiale organico da reintrodurre nel ciclo produttivo.

In un'ottica di agricoltura sostenibile è pertanto divenuto fondamentale intervenire per contrastare l'impoverimento biologico dei terreni, apportando sostanza organica, di diversa provenienza, al fine di usufruire delle funzioni essenziali che essa assicura.

I fanghi biologici di depurazione civili e agroalimentari, i gessi di defecazione, i diversi tipi di ammendanti compostati, che abbiano caratteristiche idonee al riutilizzo agronomico, rappresentano una valida fonte di approvvigionamento di sostanza organica, immediatamente disponibile per contrastare il fenomeno descritto.

Fino ad oggi, la distribuzione sui suoli agrari delle diverse tipologie di matrici organiche è stata realizzata utilizzando metodiche ed attrezzature, già in uso nel settore agro-zootecnico (spandiletame), con sistema di spandimento laterale o posteriore.

Durante la fase di riutilizzo agronomico con attrezzature tradizionali, si riscontrano le seguenti criticità:

- Calpestamento del terreno
- Distribuzione non perfettamente omogenea
- Produzione di odori molesti
- Richiamo di insetti fastidiosi
- Emissioni in atmosfera di sostanze odorose sgradevoli (chetoni, metilsolfuri, mercaptani, aldeidi, ammoniaca ecc.).

In particolare, il **calpestamento** del terreno provoca una perdita di stabilità della struttura, dovuta al collasso delle pareti dei pori, traducendosi in una diminuzione della capacità di infiltrazione dell'acqua e in limitazioni all'approfondimento e sviluppo dell'apparato

radicale delle colture. Il rischio di comparsa delle suddette problematiche risulta poi accentuato quando le attività di distribuzione vengono condotte immediatamente in precessione alla semina, al fine di massimizzare l'efficienza dell'azoto disponibile presente nella sostanza organica apportata. Per limitare tali rischi, occorre innanzitutto avere conoscenza degli specifici livelli di calpestamento prodotti dai diversi cantieri di distribuzione, scegliendo di conseguenza di utilizzare quelli risultati più performanti. Viene di seguito dato conto di una prova condotta a tal fine da CAA "Giorgio Nicoli".

### **Materiali e metodi**

Il 9 aprile 2024 è stato impostato uno studio, presso l'Azienda agricola "Pozzati Jacopo" di Comacchio (FE), al fine di valutare il diverso grado di calpestamento prodotto da due cantieri di distribuzione su un terreno di tipo torboso, lavorato nell'autunno 2023 con una estirpatura profonda.

Sono state valutate due situazioni di calpestamento, determinate da due diversi tipi di cantiere, a confronto con il livello di compattamento naturale del terreno. Il primo cantiere di distribuzione era costituito da un carro spandiletame monoasse gommato di tipo Franzosi, trainato da un trattore Fendt 936, con gomme posteriori di 800/70 r38 e anteriori di 600/65 r34 (foto 1). Il secondo cantiere era invece costituito da un carro spandiletame Franzosi FVR, al quale la gommatura originaria era stata sostituita da cingolatura Camso, trainato da un trattore Fendt 724 Vario, anch'esso interamente cingolato Camso (foto 2). Entrambe le cingolature erano in gomma.

Il carro spandiletame gommato aveva una tara di 6 Ton ed è stato caricato con 6,5 Ton di fertilizzante organico, mentre il carro cingolato, avente una tara di 12,3 Ton, è stato caricato con 10,5 Ton dello stesso fertilizzante.

In merito alle trattrici il Fendt 936 gommato aveva una tara di 10 Ton, mentre il Fendt 724 Vario una tara di 13 Ton.

Il peso complessivo per i due modelli di carro spandiletame a confronto era quindi di 12,5 Ton per il gommato e ben 22,8 Ton per il cingolato mentre il peso complessivo del cantiere completo di trattrici era di 22,5 Ton nel primo caso (gommato) e di 35,8 nel secondo (cingolato).

Carri spandiletame e trattrici erano di proprietà dell'Azienda agro-meccanica "Bortolotto Marco", realtà leader nella distribuzione di fertilizzanti organici in provincia di Ferrara, Bologna e Ravenna.

Il tester di misura del compattamento, definito penetrometro, era il modello DICKEY-John usato con la punta da 3/4", solitamente impiegata per i terreni morbidi nel periodo primaverile.

L'indicatore del quadrante (foto 3) faceva riferimento a due scale (per punta da 1/2" e punta da 3/4") calibrate in libbre per pollice quadrato dell'area di base del cono (punta) e codificate a colori solo a scopo di riferimento.

I colori erano:

- **verde** che corrisponde ad una crescita vegetale normale (0-200 psi corrispondente a 0-14 kg/cm<sup>2</sup>)

- **giallo** che corrisponde ad una crescita vegetale difficoltosa (200-300psi corrispondente a 14-21 kg/cm<sup>2</sup>)
- **rosso** che corrisponde ad una crescita vegetale impossibile (>300 psi corrispondente a >21 kg/cm<sup>2</sup>).

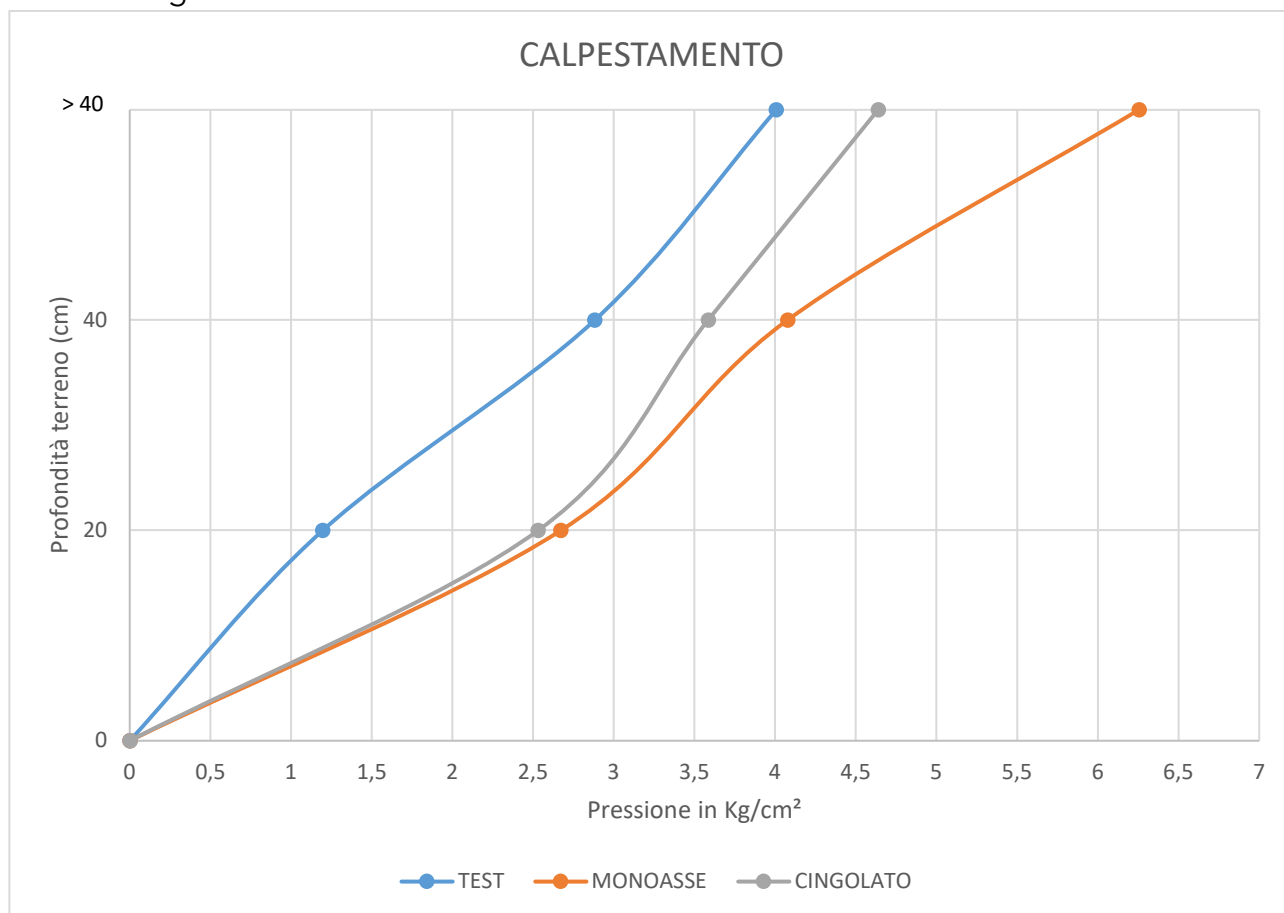
Per ogni tesi sono state effettuate cinque rilevazioni distanti cinque metri una dall'altra nella direzione nord-sud, registrando le pressioni strumentali a 20, 40 e oltre 40 cm di profondità. La prova è stata condotta dallo stesso operatore, adeguatamente formato, approfondendo nel terreno per ciascun punto di rilevazione l'asta dello strumento, mediante una pressione uniforme sulle sue maniglie, per far sì che la punta dell'asta penetrasse nel terreno con un ritmo lento e costante.

### Risultati

I valori medi delle pressioni rilevate alle diverse profondità di prova, trasformati in Kg/cm<sup>2</sup>, sono riportati nella seguente tabella:

| Profondità cm | 0 | 20   | 40   | > 40 |
|---------------|---|------|------|------|
| Testimone     | 0 | 1,19 | 2,88 | 4,01 |
| Monoasse      | 0 | 2,67 | 4,08 | 6,25 |

Il risultato grafico:



Come evidenzia il grafico, nelle condizioni più severe della prova, in un solo caso, è stato superato il valore di 6 Kg/cm<sup>2</sup>.

L'indice di calpestamento dei cantieri di lavoro a confronto è risultato sostanzialmente analogo fino alla profondità di 5 cm, come viene evidenziato anche dalle impronte a terra (foto 4 e 5) mentre a profondità maggiori si rileva un diverso comportamento, con il cantiere gommato che esprime livelli di calpestamento progressivamente superiori a quelli prodotti dal cantiere cingolato.

### **Conclusioni**

La maggior parte delle radici delle colture erbacee si sviluppa nello strato di terreno tra 0-30 cm di profondità e questo sviluppo si realizza correttamente quando l'indicatore strumentale della pressione rilevata in tale fascia di profondità si trova nella gamma del verde, ovvero inferiore ai 14 Kg/cm<sup>2</sup>.

Nella prova condotta, in un solo caso è stato superato il valore di 6 Kg/cm<sup>2</sup>, notevolmente al di sotto del valore soglia. Pertanto, si può affermare che entrambi i cantieri di distribuzione, benché diversamente equipaggiati, non abbiano creato danno alla struttura del terreno e quindi non abbiano modificato la condizione originaria del suolo. Le pressioni esercitate alle profondità superiori a 30 cm, sono risultate invece molto diverse nei due casi considerati. In particolare, sono risultate inferiori per il cantiere integralmente cingolato, nonostante il peso complessivo fosse di 35,8 Ton, rispetto alle 22,5 Ton del cantiere gommato.

La prova realizzata dimostra quindi come l'uso di macchine agricole aventi ampie superfici di contatto con il suolo siano in grado di rispettare maggiormente la struttura del terreno, in particolare nel caso dell'evoluzione tecnologica testata (completa cingolatura in gomma del cantiere), e perciò siano sempre da preferire.

### **Ringraziamenti**

Si ringraziano l'Az. Agr. "Pozzati Jacopo" che ha messo a disposizione la superficie agricola oggetto della prova, l'Az. agro-meccanica "Bortolotto Marco" per aver messo a disposizione le macchine operatrici e il proprietario della strumentazione di misura (penetrometro) per la gentile e gratuita concessione.



Foto 1: Carro spandiletame monoasse e trattore gommati



Foto 2: Carro spandiletame e trattore con cingolatura in gomma



Foto 3: penetrometro



Foto 4: Impronta a terra del carro cingolato



Foto 5: Impronta a terra del carro monoasse gommato